

## PENALARAN MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN SOAL PISA PADA SISWA USIA 15 TAHUN DI SMA NEGERI 1 JEMBER

Rialita Fitri Azizah<sup>1</sup>, Sunardi<sup>2</sup>, Dian Kurniati<sup>3</sup>

**Abstract.** *This research is a descriptive research aimed to describe the mathematical reasoning in solving about PISA test on 15 Years Old Students in SMA Negeri 1 Jember who have high, middle, and low. Sampling was done by method Throwing Snowball until all the data can be considered saturated. The collection of data obtained from the analysis of mathematical reasoning tests, and interviews. From the results of data analysis, high ability students of mathematics tend to write what they know and asked complete without the use of symbols, write and implement a strategy properly, can write the correct final results and accompanied by the unit, reflection on the calculation and use of the formula as much as one. The middle ability students of mathematics tend to write down what they know and asked complete without the use of symbols, write and implement a strategy properly, can write the correct final result and accompanied by the unit, reflection on the part of the calculation only. While the students are capable of mathematics is low, tend to write what they know and asked complete without the use of symbols, could write one strategy execution but the steps are completion incomplete or contained wrong section and can carry out a correct strategy, can write the correct final results and accompanied by the unit, and a reflection on the calculation and use of the formula as much as one.*

**Keywords:** *Mathematical Reasoning, PISA Test*

### PENDAHULUAN

Pada era globalisasi seperti sekarang ini, tidak hanya teknologi, ilmu pengetahuan juga mengalami perkembangan seiring dengan kemajuan zaman. Salah satunya adalah di bidang pendidikan. Pendidikan memiliki peran yang penting dalam membentuk manusia yang berkualitas. Wahyudin *et al.* menyatakan pendidikan dilaksanakan dengan tujuan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki seseorang. Pendidikan dapat dikatakan sebagai usaha untuk mengembangkan kemampuan dan kecakapan yang dimiliki seseorang agar menjadi manusia yang dicita-citakan [1]. Salah satu ilmu yang erat kaitannya dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika [2].

Namun sangat memprihatinkan, faktanya kemampuan matematika siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi PISA tahun 2012 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa yang di Indonesia berada di tingkat 63 dari 64 negara dengan skor rata-rata 375 [3]. Kemudian pada tahun 2015, Indonesia memperoleh skor

---

<sup>1</sup> Mahasiswa S-1 Progran Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

<sup>2</sup> Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

<sup>3</sup> Dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember

rata-rata matematika sebesar 386 [4]. Dari hasil tersebut, tentu perlu dilakukan beberapa perubahan dalam rangka meningkatkan kemampuan matematika siswa di Indonesia.

Salah satu faktor peringkat Indonesia dalam studi PISA berada di posisi rendah adalah tidak biasanya siswa dalam mengerjakan soal yang menekankan pada penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian Sampoerna Foundation menunjukkan soal Ujian Nasional masih tergolong lebih menekan pada perhitungan sehingga, siswa menerapkan rumus-rumus yang ada tanpa menekankan *problem solving* atau penalaran. Menurut Yunengsih, soal Ujian Nasional lebih menekankan keterampilan dasar dan lebih sedikit menyajikan soal dengan konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi matematis dan penalaran matematis [5].

Kompetensi yang dinilai dalam studi PISA salah satunya adalah kemampuan penalaran matematis [6]. Penalaran matematis adalah suatu aktivitas berpikir untuk memperoleh kesimpulan dengan menghubungkan fakta-fakta yang diketahui. Namun, berdasarkan penelitian yang dilakukan Mahdiansyah dan Rahmawati menunjukkan bahwa literasi matematika yang dicapai siswa sekolah menengah masih rendah, namun capaian literasi antarkota bervariasi. Siswa menjawab butir-butir soal tanpa alasan dan langkah-langkah penyelesaian. Dengan kata lain, kemampuan siswa dalam memberikan uraian atau argumen terhadap soal tes masih kurang [7]. Kemampuan ini merupakan salah satu indikator penalaran matematis. Sehingga, dapat disimpulkan penalaran matematis siswa juga masih tergolong rendah.

Padahal, peningkatan penalaran dan kemampuan pemecahan masalah menjadi salah satu tujuan pendidikan matematika di Indonesia. Selain itu, menurut Sunardi kemampuan penalaran formal sangat diperlukan dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran matematika [8]. Dengan demikian, penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang dianggap penting dan perlu dikembangkan guna meningkatkan kemampuan matematika siswa. Untuk itu, usaha untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan kemampuan matematika siswa perlu ditingkatkan.

Dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, diperlukan soal yang membutuhkan kemampuan penalaran yang cukup tinggi dalam menyelesaikannya. Soal PISA salah satunya. Menurut Wardhani dan Rumiati, soal PISA lebih menuntut kemampuan penalaran, pemecahan masalah, dan berargumentasi [9]. Selain itu, soal PISA tidak hanya menuntut kemampuan dalam penerapan konsep saja, namun lebih

menekankan pada bagaimana suatu konsep dapat diterapkan di berbagai situasi [10]. Seorang siswa dikatakan mampu menyelesaikan masalah apabila ia dapat menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal termasuk bagaimana cara dia memprediksi jawaban dari masalah itu [11]. Sehingga, soal PISA sangat cocok untuk digunakan sebagai alternatif soal yang dapat digunakan untuk melatih dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Dengan pemberian latihan secara rutin, siswa akan terbiasa dengan soal PISA. Dengan demikian kemampuan penalarannya juga akan semakin meningkat.

Kemampuan penalaran erat kaitannya dengan kemampuan pemecahan masalah. Selain berkaitan dengan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran juga berkaitan dengan kemampuan matematika. Menurut Megawati, kemampuan matematika siswa berpengaruh pada kemampuan penalarannya. Siswa berkemampuan matematika tinggi termasuk kategori siswa dengan kemampuan penalaran yang sangat baik, siswa berkemampuan matematika sedang cenderung memiliki kemampuan penalaran yang cukup baik, sedangkan siswa berkemampuan matematika rendah kemampuan penalarannya tergolong kurang baik [12]. Sehingga, semakin tinggi kemampuan matematika seseorang maka semakin tinggi pula tingkat kemampuan penalarannya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA pada siswa berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Indikator penalaran matematis yang digunakan adalah mengumpulkan fakta dari permasalahan, membangun dan menetapkan dugaan, menyelesaikan permasalahan sesuai dengan dugaan dan strategi yang dimiliki, menetapkan kesimpulan, menguji kebenaran dugaan.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dengan demikian, dalam penelitian ini akan menganalisis dan mendeskripsikan penalaran matematis dalam menyelesaikan soal PISA. Daerah penelitian yang dipilih adalah SMA Negeri 1 Jember dengan subjek penelitian yaitu siswa usia 15 tahun. Dalam penelitian ini, siswa dianggap berusia 15 tahun apabila pada bulan Februari 2017 siswa masih berumur di bawah 16 tahun. Subjek yang telah terpilih nantinya akan dikategorikan menjadi siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Pengkategorian

tersebut didasarkan pada nilai rata-rata ulangan harian siswa. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pembuatan instrumen penelitian. Instrumen penelitian yang dibuat adalah instrumen tes penalaran matematis, rubrik penilaian, pedoman wawancara dan lembar validasi. Kemudian instrumen penelitian berupa tes penalaran matematis, rubrik penilaian, pedoman wawancara diuji validasi guna mengetahui valid tidaknya instrumen yang telah dibuat. Validasi dilakukan dengan meminta bantuan dua dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember.

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan tes penalaran matematis dan wawancara. Tes penalaran matematis dilakukan pada siswa usia 15 tahun di kelas X MIPA 1 dan X MIPA 3. Langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara. Pemilihan subjek wawancara menggunakan metode *snowball throwing*, dengan ketentuan diambil masing-masing 2 siswa berkemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya, analisis dilakukan pada hasil pengerjaan siswa dalam mengerjakan tes penalaran matematis. Hasil pekerjaan siswa akan diberi skor sesuai dengan rubrik penilaian kemampuan penalaran matematis siswa. Dari data yang diperoleh, akan dibuat kelas interval sesuai dengan skor kemampuan penalaran matematis yang diperoleh siswa. Jika terdapat 2 siswa berkemampuan matematika sama berada pada kelas interval yang sama maka data dapat dikatakan jenuh. Jika tidak, maka akan dipilih 1 siswa lagi yang berkemampuan matematika yang sama dengan siswa yang datanya belum jenuh untuk diwawancara hingga keseluruhan data dianggap jenuh. Tahap akhir dalam penelitian yaitu dengan melakukan penarikan kesimpulan atas rumusan masalah dalam penelitian yang diperoleh dari hasil analisis data yang telah dilakukan sebelumnya.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan data kelahiran siswa, jumlah siswa yang berusia 15 tahun sebanyak 20 siswa. Siswa tersebut akan dikategorikan menjadi siswa berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Selanjutnya, siswa diberi tes penalaran matematis. Kemudian, akan dipilih masing-masing 2 siswa berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk diwawancara. Hasil yang didapat dianalisis dan dikategorikan sesuai dengan kelas interval skor penalaran matematis pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Kelas Interval Skor Penalaran Matematis

No	Interval	Kelas Interval
1.	$5 \leq \text{Nilai} < 11,67$	1
2.	$11,67 \leq \text{Nilai} < 18,34$	2
3.	$18,34 \leq \text{Nilai} < 25,01$	3
4.	$25,01 \leq \text{Nilai} < 31,68$	4
5.	$31,68 \leq \text{Nilai} < 38,35$	5
6.	$38,35 \leq \text{Nilai}$	6

Berdasarkan Tabel 1, skor masing-masing sampel dikategorikan dalam kelas interval, kemudian dianalisis apakah data sudah jenuh atau belum. Pada penelitian ini, data dapat dikatakan jenuh jika sudah ada 2 siswa dengan kemampuan matematika yang sama berada pada interval penalaran matematis yang sama. Dua siswa berkemampuan tinggi masing-masing memperoleh skor penalaran matematis 37,25 dan 36,50. Dua siswa berkemampuan sedang memperoleh skor penalaran matematis 36,00 dan 37,00, sedangkan dua siswa berkemampuan rendah masing-masing memperoleh skor penalaran matematis 32,75 dan 35,00.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kecenderungan yang nampak pada siswa berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Siswa berkemampuan matematika rendah memiliki kecenderungan dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, menuliskan satu strategi pengerjaan namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang lengkap atau terdapat bagian yang salah serta dapat melaksanakan satu strategi yang benar, menuliskan hasil akhir yang benar dengan disertai satuan, dan memeriksa setiap langkah strategi pemecahan masalah baik perhitungan maupun penggunaan rumus sebanyak satu kali.

Pada siswa berkemampuan matematika sedang cenderung dapat menuliskan apa yang diketahui dan ditanya secara lengkap tanpa menggunakan simbol, menuliskan satu strategi benar dan mampu melaksanakan strategi tersebut dengan tepat dan sistematis, menuliskan hasil akhir yang benar disertai dengan satuan serta sesuai, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan tanpa memeriksa tepat tidaknya rumus yang digunakan.

Kecenderungan pada penalaran matematis juga muncul pada siswa berkemampuan matematika tinggi. Pada siswa berkemampuan matematika tinggi, memiliki

kecenderungan dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan dan melaksanakan satu strategi benar dengan tepat dan sistematis serta dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai satuan, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan dan penggunaan rumus sebanyak satu kali.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terdapat beberapa perbedaan kecenderungan antara siswa berkemampuan matematika rendah, sedang, dan tinggi. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat kemampuan matematika siswa maka semakin tinggi pula penalaran matematisnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Megawati yang menyatakan bahwa kemampuan matematika siswa berpengaruh pada kemampuan penalarannya. Siswa berkemampuan matematika tinggi termasuk kategori siswa dengan kemampuan penalaran yang sangat baik, siswa dengan kemampuan matematika sedang cenderung memiliki kemampuan penalaran yang cukup baik, sedangkan siswa yang berkemampuan matematika rendah kemampuan penalarannya tergolong kurang baik [12].

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan berkaitan dengan penalaran matematis, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Siswa berkemampuan matematika rendah memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan satu strategi pengerjaan namun langkah-langkah penyelesaiannya kurang lengkap atau terdapat bagian yang salah serta dapat melaksanakan satu strategi yang benar, dapat menuliskan hasil akhir yang benar dengan disertai satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, dan memeriksa setiap langkah strategi pemecahan masalah baik perhitungan maupun penggunaan rumus sebanyak satu kali.
- 2) Siswa berkemampuan matematika sedang memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu dapat menuliskan apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan satu strategi dengan benar dan mampu melaksanakan strategi tersebut dengan tepat dan sistematis, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai

dengan satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan tanpa memeriksa tepat tidaknya rumus yang digunakan.

- 3) Siswa berkemampuan matematika tinggi memiliki kecenderungan dalam penalaran matematis yaitu dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap tanpa menggunakan simbol, dapat menuliskan dan melaksanakan satu strategi dengan benar dengan tepat dan sistematis, dapat menuliskan hasil akhir yang benar disertai satuan serta sesuai dengan pekerjaan yang ditulis, melakukan pemeriksaan pada setiap langkah strategi pemecahan masalah terhadap perhitungan dan penggunaan rumus sebanyak satu kali.

Adapun beberapa saran yang bisa diberikan yaitu:

- 1) Bagi guru, diharapkan dapat membiasakan siswa dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta memerlukan penalaran matematis dalam menyelesaikannya.
- 2) Bagi sekolah, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai salah satu pertimbangan untuk mengetahui dan meningkatkan penalaran matematis yang dimiliki siswa.
- 3) Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang sejenis baik dalam pengembangan instrumen maupun peningkatan penalaran matematis.
- 4) Bagi siswa, membiasakan diri untuk berlatih mengerjakan soal PISA, sehingga diharapkan penalaran matematisnya juga meningkat. Selain itu, disarankan dalam mengerjakan soal hendaknya ditulis dengan tahap-tahap yang jelas dan rinci serta menuliskan satuannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyudin, Kurniasih, Saripudin, dan Setiasih. 2012. *Pengantar Pendidikan*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- [2] Sudrajat. 2008. Peranan Matematika dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. *The Power of Mathematics for all Applications*.
- [3] OECD. 2014. *PISA 2012 Result in Focus: What 15-Year-Olds Know and What They Can Do With What They Know*.

- [4] OECD. 2016. *PISA 2015 Result in Focus*.
- [5] Silva, E.Y., Zulkardi, dan Darmawijoyo. 2011. Pengembangan Soal Matematika Model PISA Pada Konten Uncertainty Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya*, 5 (1).
- [6] OECD. 2016. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. Paris: OECD Publishing.
- [7] Mahdiansyah. & Rahmawati. 2014. Literasi Matematika Siswa Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 20 (4): 452-469.
- [8] Sunardi. 2002. Hubungan antara Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9 (1): 43-54.
- [9] Wardhani, S. & Rumianti. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: PPPPTK.
- [10] Kurniati, D., Harimukti, R., Jamil N.A. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20 (2): 142-155.
- [11] E. Yudianto, Suwarsono, and D. Juniati, "The anticipation: How to solve problem in integral?," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2017, p. 12055.
- [12] Mualifah, A.N. & Lukito, A. 2014. Profil Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah *Open Ended* Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3 (3): 9-16.